



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 196 54 672 A 1

51 Int. Cl.⁶:
B 31 D 3/02
B 23 B 29/08
B 65 D 19/34
E 04 B 1/14
// B32B 13/00,21/00

21 Aktenzeichen: 196 54 672.9
22 Anmeldetag: 28. 12. 96
43 Offenlegungstag: 5. 2. 98

DE 196 54 672 A 1

66 Innere Priorität:
196 30 583.7 30.07.96

71 Anmelder:
SWAP Technology AG, Gossau, CH

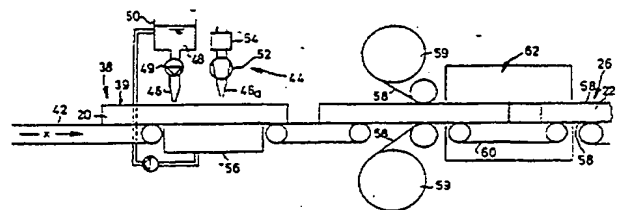
74 Vertreter:
Hiebsch und Kollegen, 78224 Singen

72 Erfinder:
Iseli, Fredy, Uttwil, CH

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Wellkarton-Wabenkern, Verfahren und Vorrichtung zu seiner Herstellung

57 Wellkartonzuschnitte werden in Streifen (20) zerschnitten. Eine Vielzahl von Streifen (20) wird flachseitig zu einem Stapel (38) angeordnet. Die Stapel (38) werden flachliegend durch eine Beschichtungsstation (44) geführt. Mit einer ersten Düse (46) wird auf die eine Oberfläche (38) des Stapels (38) ein Schleier aus einem Beschichtungsmittel (48), insbesondere aus Wasserglas, aufgetragen. Dieses wird mittels einer zweiten Düse (46₂) durch die Wellenhohlräume der Streifen (20) geblasen. Auf die beiden Flachseiten des Stapels (38) wird Kraftpapier (58) o. dgl. Werkstoff aufgebracht. Der aus dem Stapel (38) und dem Beschichtungsmittel (48) gebildete Wabenkern (22) mit der/den Kraftpapieraufgabe/n wird in einer Trocknungseinrichtung (62) getrocknet und das Beschichtungsmittel (48) ausgehärtet. Es entsteht ein Wellkarton-Wabenkern (22) hoher Festigkeit. Durch Aufkleben von Platten (24, 25) auf die beiden Großflächen des Wabenkerns (22) können biege- und druckfeste, auch mehrschichtige Verbundplatten oder Paneele gebildet werden.



DE 196 54 672 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 12. 97 702 066/544

14/25

Die Erfindung betrifft einen Wellkarton-Wabenkern aus flachseitig aneinandergelegten Wellkartonstreifen nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1. Zudem erfaßt die Erfindung ein für seine Herstellung geeignetes Verfahren samt Vorrichtung.

In der EP-B-0 584 303 wird eine Palette mit einer Platte beschrieben, die einen Wabenkern aus aufeinander gelemten Wellkartonschichten enthält. Deren Wellenlängsrichtung oder Wellenachse verläuft senkrecht zur Plattenebene als Großfläche dieses Gebildes. Solche Wabenkerne werden dadurch hergestellt, daß großflächige Wellkartonzuschnitte aufeinander gelemt und anschließend senkrecht zur Wellenlängsrichtung in Scheiben zersägt werden.

Bei der Herstellung von Wellkarton auf Herstellmaschinen wird nach dem Verleimen der Schichten die kontinuierlich bewegte — beispielsweise 250 cm breite — Bahn unmittelbar längs in mehrere Einzelbahnen geschnitten, deren Breite den herzustellenden Produkten, z. B. Verpackungsbehältern, angepaßt wird. Dabei fällt immer beidseitig ein Randabschnitt einer üblichen Breite von 5 bis 20 cm an. Diese Randabschnitte werden kontinuierlich eingestampft und als Altpapier wieder verwertet wie ebenfalls bei dieser Produktion anfallende sog. Nebenläufe, deren Breite bis zu 50 cm messen kann.

In Kenntnis dieses Standes der Technik hat sich der Erfinder das Ziel gesetzt, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, mit welchen qualitativ hochwertige Wellkarton-Wabenkerne kostengünstig hergestellt zu werden vermögen.

Zur Lösung dieser Aufgabe führen die Lehren der unabhängigen Patentansprüche; die Unteransprüche geben günstige Weiterbildungen an.

Erfindungsgemäß sind Streifen aus Wellkartonabschnitten senkrecht zur Wellenlängsrichtung in einer der Wabenkerndicke entsprechenden Breite geschnitten sowie in einem Stapel flachseitig aneinandergelegt, wobei der Stapel mit einem Beschichtungsmittel beschichtet ist.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung werden vor allem Wasserglas, Kunstharz und/oder eine Harstoffverbindung als Beschichtungsmittel eingesetzt und bevorzugt als Schaum appliziert. Zudem soll auf zumindest einer Groß- oder Oberfläche des Wabenkerns eine Deckschicht festgelegt sein, welche die Wellenhohlräume der Streifen überspannt. Die Wellenhohlräume sind bevorzugt beidends von einer Deckschicht verschlossen; die Deckschichten bilden mit dem Wabenkern eine Verbundplatte, die als Leichtbauelement hoher Festigkeit vielfältig eingesetzt werden kann.

Als besonders leichte Deckschicht bietet sich erfindungsgemäß ein Kraftpapierzuschnitt an.

Als günstig hat es sich erwiesen, Wabenkerne unter Zwischenschaltung einer Deckschicht zu einem mehrschichtigen, plattenartigen Paneel oder Verbundelement zusammenzufügen. Hierzu sei insbesondere auf die Beschreibung der Ausführungsbeispiele verwiesen.

Im Rahmen der Erfindung liegt auch ein Verfahren zum Herstellen jenes Wabenkerns aus den flachseitig aneinandergelegten Wellkartonstreifen, deren Wellenlängsrichtung senkrecht zu den Großflächen des Wabenkerns verläuft; es werden Wellkartonzuschnitte senkrecht zur Wellenlängsrichtung in Streifen einer der Wabenkerndicke entsprechenden Breite zerschnitten, die Streifen zu einem Stapel flachseitig aneinanderge-

legt sowie letzter mit einem flüssigen Beschichtungsmittel beschichtet, das anschließend ausgehärtet wird.

Das Beschichtungsmittel wird bevorzugt auf eine Groß- oder Oberfläche des Stapels mittels wenigstens einer Düse aufgesprüht und anschließend durch zumindest eine weitere Düse mittels Heißluft getrocknet. Beim Aufsprühen soll das Beschichtungsmittel ein schäumendes Tränkebad ergeben; es wird in die Wellenhohlräume des in einer Förderrichtung bewegten Stapels eingetragen und durch diese hindurchgeführt — zum Eintragen des Beschichtungsmittels wird ein Luftstrom eingesetzt.

Dank der Maßgabe, das Beschichtungsmittel an der anderen Groß- oder Oberfläche des Stapels aufzufangen, kann es zu einem Behälter zurückgeführt werden, aus dem jene Düsen gespeist werden. So hat es sich als günstig erwiesen, die Stapel etwa horizontal zwischen den ihre Bewegungsbahn überspannenden Düsen für das Beschichtungsmittel sowie einem Auffangbecken für dieses hindurchzuführen. Im Anschluß daran wird der Stapel an wenigstens einer Oberfläche mit einer Deckschicht belegt, die bevorzugt vor dem Trocknen des Beschichtungsmittels aufgetragen wird, um letzteres als Klebemittel einsetzen zu können.

Der beschichtete Stapel wird erfindungsgemäß durch einen Durchlaufofen geführt und dabei das Beschichtungsmittel gehärtet.

Durch die beschriebenen Maßgaben der Erfindung können bevorzugt die sonst als Altpapier wegfallenden Randabschnitte zur Erzeugung von Wabenkernen für Verbundplatten verwendet werden. Dazu werden die Randabschnitte asymmetrisch geschnitten, so daß auf der einen Seite nur der minimal nötige Randabschnitt sowie dadurch auf der anderen Seite ein Randabschnitt von bis zu 40 cm Breite anfällt. Dieser Randabschnitt wird auf eine gleichmäßige Länge — von beispielsweise 125 cm — quergeschnitten und diese Randstreifenabschnitte — auf Paletten gestapelt — zum Herstellwerk für Wellkarton-Wabenkernen und Verbundplatten geliefert.

Durch die Beschichtung der Papiere bei der Wellpappfertigung — oder die nachträgliche Beschichtung der zusammengeführten Wellpappestreifen — erhalten die aus preisgünstigen, ausgesprochen leichten und mehrfach recyclierten Papieren hergestellten Waben eine enorme Verfestigung und Erhärtung.

Mit der Auswahl der geeigneten Beschichtungsmaterialien können sie gleichzeitig gegen Wasser, Feuer, Fäulnis, Insektizide und weitere unerwünschte Einflüsse geschützt werden und halten größten statischen Belastungen stand. Die industriell produzierten Waben eignen sich besonders für den Einsatz als Leichtbau-Verbundsysteme im Konstruktions-, Haus-, Fahrzeug- und Flugzeugbau. Speziell im Hausbau können die mit einem oberen und unteren Trägermaterial verbundenen Waben dank der hohen Isolationswerte zudem als Isolationsplatten mit statischen Belastungen eingesetzt werden.

Diese Lösung hat eine Reihe erheblicher Vorteile:

- das Rohmaterial ist billig, da es vom Wellkartonhersteller zum Altpapierpreis abgegeben werden kann;
- für den Wellkartonhersteller entfällt das aufwendige Aufbereiten der Randstreifen zu Zellstoff;
- es sind alle möglichen Qualitäten von Wellkarton, z. B. einseitig, ein- oder doppelseitig, mehrschichtig verwertbar;

- die Randstreifenabschnitte — eine hohe Qualität, da bei Wellkarton die glatten, ungewellten Blätter gewöhnlich aus Kraftpapier bestehen, also Papier mit einem hohen Zelluloseanteil von über 60% und einem Flächengewicht von 150 bis 400 g/m²;
- die Produkte aus diesen Platten können — auch mehrfach — ohne weiteres recycelt werden;
- hohe statische Belastbarkeit der Verbundplatten sowie günstige Isolationswerte.

Im Rahmen der Erfindung liegt auch eine leichte und preisgünstige Hauskonstruktion aus wenigen standardisierten Bauelementen. Mit dieser können unterschiedliche Gebäude — ausgehend von einem Raster von 30 cm — gebaut werden. Die Bauelemente bestehen aus einer Verbundplatte, hergestellt aus den natürlichen Baumaterialien Holz, Papier und Glas. Die Verbundplatte kann je nach Anforderung in verschiedenen Stärken und Lagen hergestellt werden. Als Konstruktionsdeckplatten dienen dünne Sperrholz- oder OSB-Platten, welche mittels einer Wabenkonstruktion aus Altpapier mit einer Beschichtung, die neben einer enormen Versteifung der Waben auch Feuerbeständigkeit garantiert, zu einer Verbundplatte montiert werden. Dank dieser Verbundplattenkonstruktion ist es möglich, im Hausbau auf jegliche sog. Ständerkonstruktion zu verzichten. Die Elemente können beispielsweise innen mit Gipsplattenverkleidung und außen mit einer hinterlüfteten Putzträgerplatte für die Aufnahme des Außenputzes versehen werden. Auch Schlitze für elektrische Leitungen sind möglich.

Die einzelnen Bauelemente sind im Maximum 60 kg schwer und werden mit einem Nut- und Feder-System zusammengesteckt sowie gleichzeitig verleimt. Mit Hilfe eines zusammensteckbaren Baukasten-Sets im beispielsweise Maßstab 1 : 50 kann ein Bauherr das Modell seines geplanten Hauses selbst bauen. Über ein elektronisches Erkennungssystem werden dann die Daten des Modells ausgewertet und die benötigten Bauelemente genau nach Bedarf zusammengestellt.

Wegen der Leichtigkeit und des hohen Isolationswertes eignen sich die erfindungsgemäßen Verbundplatten im Zusammenwirken mit anderen Platten für isolierte Unterdachlösungen. Dabei kann die Verbundplatte auch die statische Funktion der Dachkonstruktion übernehmen. So können etwa 50 bis 60 mm dicke Verbundplatten zu einem starken Plattenverbund verklebt und dazwischen — sowie oben und unten — mit der gewünschten Deckplatte versehen werden. Die obere Platte, welche die Funktion des Unterdaches zu übernehmen hat, wird aus einer wasserfesten, 5 bis 6 mm starken OSB- oder Sperrholz-Platte angefertigt. Die dazwischenliegenden Lagen können ebenfalls aus dünnen, wasserfesten Sperrholz- oder OSB-Platten bestehen. Die der Dachkonstruktion zugeordnete Plattenunterseite kann je nach Ausführung aus einer Gipskartonplatte, einer Sperrholz- oder OSB-Platte oder anderen Materialien bestehen.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnung; diese zeigt in:

Fig. 1: die schematisierte Draufsicht auf eine Einrichtung zum Schneiden von Streifen aus einer Wellkartonbahn;

Fig. 2: eine Seitenansicht einer Beschichtungseinrichtung;

Fig. 3: eine in Einzelteile zerlegt wiedergegebene Verbundplatte in Schrägsicht;

Fig. 4: eine Schrägsicht auf eine Gruppe von Verbundplatten;

Fig. 5: eine Schrägsicht auf einen Teil eines Gebäudes aus Verbundplatten;

Fig. 5a: eine der Verbundplatten der Fig. 5 in gegenüber dieser gedrehter und vergrößerter Darstellung;

Fig. 6: ein Wandpaneel in Schrägsicht vor seinem Zusammenbau;

Fig. 7, 9: Einzelteile eines Eckelements bzw. einer schmalen Abschußleiste in Schrägsicht;

Fig. 8, 10: das Eckelement der Fig. 7 bzw. die Abschußleiste der Fig. 9 jeweils in zusammengesetztem Zustand;

Fig. 11; 13: Schrägsichten auf ein Fenster- bzw. ein Türrahmenelement;

Fig. 12: eine Explosionsskizze zu Fig. 11;

Fig. 14: den Grundriß eines Wohnbehälters.

Bei der Erzeugung von Wellkartonplatten aus einer gewellten Mittelschicht und deren Wellentäler beidseits abdeckenden Deckschichten wird die nach dem Verleimen dieser Schichten fortlaufend bewegte Bahn in mehrere Einzelbahnen geschnitten, deren Breite dem herzustellenden Produkt — beispielsweise den Dimensionen von Verpackungsbehältern — angepaßt wird. Dabei fallen sog. Nebenläufe bis zu 50 cm Breite sowie beidseitig Randabschnitte einer Breite von etwa 50 bis 200 mm an.

Nebeneinander auf einer Palette gestapelte Nebenläufe oder Randabschnitte 10 dieser Art werden gemäß Fig. 1 von einem Vakuumförderband oder von Abzugsrollen 12 in Förderrichtung x einer Längsschneideeinrichtung 14 zugeführt. Letztere enthält in Abstand a zueinander zwei Paare von Vorschubwalzen 16, zwischen denen mehrere — seitlich einstellbare — enge Düsen 18 angeordnet sind.

Die Randabschnitte 10 werden mittels Hochdruckwasserstrahls aus den Düsen 18 in Streifen 20 getrennt, deren Breite b der Dicke aus ihnen herzustellender Wellkarton-Wabenkerne 22 entspricht.

Ein solcher Wabenkern 22 aus mehreren parallel zueinander verlaufenden Streifen 20 ist — in Fig. 3 — durch beidseitige Deckblätter 24 zu einem insgesamt aus Karton bestehenden Verbundelement 26 ergänzt. Der Aufbau jedes dieser Streifen 20 der Streifenhöhe e von etwa 3 mm bis 5 mm ist dem der Randabschnitte 10 gleich; beidseits einer gewellten Kernschicht 28 sind mit deren Wellenzentren Deckschichten 30 verklebt, welche — wie zur Wellkartonplatte beschrieben — die Wellentäler überspannen und mit diesem Wellenhohlräume begrenzen.

Statt durch Wasserstrahlen können die Randabschnitte 10 im übrigen auch durch Kreissägeblätter oder durch umlaufende, scheibenförmige Messer in die Streifen 20 geschnitten werden. Längs jeder Kante 11 der Randabschnitte 10 wird eine schmale Randzone 32 abgeschnitten sowie durch Absaugdüsen 34 abgesaugt. Die Streifen 20 werden anschließend in einer Wendeeinrichtung 36 — um 90° gedreht — auf ihre Längskanten 21 gestellt sowie mit ihren von den Deckschichten 30 gebildeten Seitenflächen aneinandergeschoben.

Die Streifen 20 aus mehreren Lagen von Nebenläufen oder Randabschnitten 10 werden in dieser Weise zu einem horizontal liegenden Stapel 38 vereinigt, dessen Dicke jener des herzustellenden Wellkarton-Wabenkerns 22 entspricht. Auf Ober- und Unterseite des Stapels 38 werden je mindestens zwei Leimfäden 40 eingebracht oder aufgeklebt, damit der Stapel 38 für die nach-

folgenden Verfahrensschritt 5 zusammengehalten ist.

Zweckmäßig wird die beschriebene Längsschneideeinrichtung 14 so dimensioniert, daß bis zu etwa 2,5 m breite Wellkarton-Zuschnitte oder -Bahnen verarbeitet zu werden vermögen; in diesem Fall können nicht nur Nebenläufe oder Randabschnitte 10 sondern auch breitere Zuschnitte — insbesondere auch von gebrauchten Wellkarton-Artikeln — verwertet werden.

Der Stapel 38 wird gemäß Fig. 2 über ein Förderband 42 kontinuierlich einer Beschichtungsstation 44 zugeführt. Aus einer sich quer zur Förderrichtung x unmittelbar oberhalb der Oberfläche 39 des zu behandelnden Stapels 38 erstreckenden Flachdüse 46 — oder einer Reihe von Einzeldüsen — wird ein stetiger Schleier aus flüssigem Beschichtungsmittel 48 auf jene Oberfläche 39 aufgetragen. Das Beschichtungsmittel 48 wird der Flachdüse 46 über eine Pumpe 49 aus einem Behälter 50 zugeführt.

Der Flachdüse 46 folgt in Förderrichtung x eine weitere — jedoch breitere — Flachdüse 46_a oder eine weitere Reihe von Einzeldüsen quer zur Förderrichtung x oberhalb jener Oberfläche 39. Diese Flachdüse 46_a ist mit einem Gebläse 52 verbunden, das Luft durch eine Heizeinrichtung 54 ansaugt.

Mittels des Luftstrahls aus der zweiten Flachdüse 46_a wird die Schicht aus Beschichtungsmittel 48 auf der Oberfläche 39 des Stapels 38 durch die Wellenhohlräume der Streifen 20 hindurchgeblasen, so daß der ganze Stapel 38 mit dem Beschichtungsmittel 48 beschichtet wird. Durch das Vorwärmen der Luft erfolgt gleichzeitig eine Vortrocknung. Das auf der Unterseite des Stapels 38 austretende überschüssige Beschichtungsmittel 48 wird in einem Becken 56 aufgefangen und in den Behälter 50 zurückgepumpt. Es kann zweckmäßig sein, den Stapel 38 schon vor der Beschichtungsstation 44 mit Heißluft vorzuwärmen.

Auf den beschichteten Stapel 38 wird einseitig oder beidseitig ein Kraftpapier 58 aufgetragen, das von Vorratsrollen 59 abgezogen wird. Das Kraftpapier 58 kann auf der dem Stapel 38 zugekehrten Seite — beispielsweise mit jenem Beschichtungsmittel 48 — beleimt werden; unter Umständen reicht das Verleimen mittels des noch nicht ausgehärteten Beschichtungsmittels 48 aus. Anschließend gelangt der Stapel 38 auf einer Stabkette 60 durch einen Durchlaufofen 62, in welchem das Beschichtungsmittel 48 ausgehärtet und getrocknet wird. Die fertigen Wellkarton-Wabenkerne 22 mit der ein- oder doppelseitigen Kraftpapierschicht 58 werden hierauf zur Weiterverarbeitung abtransportiert.

Bei einer besonderen Anordnung ist der Durchlaufofen 62 vor der Station zum Aufbringen des Kraftpapiers 58 angeordnet. In diesem Fall kann die Oberseite der Wabenkerne 22 vor dem Aufbringen des Kraftpapiers 58 überschiffen werden.

Als Beschichtungsmittel 48 eignet sich in besonderem Maße Wasserglas, d. h. eine Lösung vom Natriumsilikat oder Kaliumsilikat mit etwa 64 Gew.-% Wasser. Das ausgehärtete und getrocknete Wasserglas im Wabenkern 22 verleiht diesem eine sehr hohe Druckfestigkeit und Scherfestigkeit. Die so getränkten Wabenkerne 22 sind weitgehend feuerbeständig und voll recyklierbar. Wasserglas ist auch vergleichsweise kostengünstig.

Jedoch kommen als Beschichtungsmittel auch andere Flüssigkeiten in Frage, z. B. flüssiges Kunstharz, das anschließend ausgehärtet wird, Harnstoff oder Harnstoffverbindungen, Gemische aus Fluor-, Kupfer- und/oder Bor- bzw. Chromverbindungen. Allenfalls können auch Gemische aus verschiedenen Flüssigkeiten eingesetzt

oder verschiedene Beschichtungslösungen nacheinander aufgebracht werden.

Mit dem beschriebenen erfindungsgemäßen Verfahren können industrielle Wabenkerne 22 kostengünstig hergestellt werden, welche die Festigkeitswerte heute bekannter, nicht industriell gefertigter und deshalb sehr teurer Waben aus Kevlar oder Kohlefaser — etwa für die Flugzeugindustrie — annähernd erreichen.

Der Wabenkern 22 ist bevorzugt Bestandteil der zu Fig. 3 beschriebenen Verbundplatte 26 aus Karton. Diese kann — ebenfalls mittels dünner Hochdruckwasserstrahlen oder durch Sägen — auf ein gewünschtes Format zurechtgeschnitten werden. Zur Erhöhung der Tragfähigkeit können auf die Verbundplatte 26 beidseitig Graukartonzuschnitte sowie auf diese und die Stirnflächen der Verbundplatte 26 noch Graukartonleisten aufgelegt werden. Vorzugsweise wird diese Verbundplatte 26 noch mit Kraftpapier umhüllt und gegebenenfalls noch imprägniert, oder die Verbundplatte 26 kann mit sog. Sandwiches-Liner — beidseitige Kraftliner mit Paraffinschicht — umhüllt werden, der sie wasserdicht werden läßt. Dadurch entsteht eine hochwertige, voll recyklierbare Verbundplatte 26.

Für besondere Verwendungszwecke können auf die Verbundplatte 26 Deckblätter aus anderen Materialien als Graukarton aufgeklebt werden — beispielsweise Gipskarton- oder Gipsplatten, Holz-, Sperrholz-, Holzfasern, oder Spanplatten, Zementfaserplatten, aber auch Metallblech, z. B. aus Stahl oder Leichtmetall — oder Platten aus faserverstärktem Kunststoff. Diese Verbundplatten 26 haben wegen der Wellkarton-Wabenkerne bei geringem Gewicht eine hervorragende Festigkeit und Tragfähigkeit, so daß sie vielseitig anwendbar sind, z. B. für den Innenausbau von Gebäuden, für Ausstellungsstände, Einrichtungsgegenstände od. dgl. Zudem erreichen sie hohe Wärmedämmwerte.

Fig. 4 zeigt eine rechteckige Verbund- oder Mehrschichtplatte 26_a mit drei Wabenkernen 22 und vier Deckplatten 25. Die Deckplatten 25 der verschiedenen Schichten können aus unterschiedlichen Materialien bestehen. Die Stirnflächen 23 der beiden außenliegenden Wabenkerne 22 sind an den Schmalseiten gegenüber den Stirnkanten 66 der Deckplatten 25 um ein Maß i zurückversetzt. Zudem verläuft die jeweilige Seitenfläche 23a des mittleren Wabenkerns 22 in Abstand i zu den Längskanten 68 ihrer Deckplatten 25. In beiden Fällen entstehen Randnuten 70 der Tiefe i, in die zum Verbinden stirnseitig aneinanderstoßender, gleicher Verbundplatten 26_a Steckleisten 72 eingesetzt und gegebenenfalls verklebt werden. Der mittlere Wabenkern 22 braucht nicht durchgehend zu sein; so entstehen Kanäle zum Durchführen von Leitungen. Die Steckleisten 72 können ebenfalls als Verbundplatten mit einem Wabenkern 22 und zwei Deckplatten 25 ausgebildet sein, wobei ihre Dicke n vorteilhafterweise der Dicke b des mittleren Wabenkerns 22 der Mehrschichtplatte 26_a entspricht sowie ihre Breite f etwa der doppelten Nuttiefe i. Dank dieser Steckleisten 72 für die — in Fig. 4 sechs — Randnuten 70 entstehen variable Anbaumöglichkeiten für die Mehrschichtplatte 26_a.

Ein Abschnitt eines Hauses 74 aus einer Mehrzahl von Verbundplatten 26_a als Wand- und Deckenpaneele, Steckleisten 72 und zusätzlichen Abschlußleisten 73, 73_a ist in Fig. 5 skizziert. Die Abschlußleisten 73, 73_a dienen als Begrenzung der nicht an eine andere Verbundplatte 26_a anschließenden Stirnfläche; die eine Art der Abschlußleisten 73 ist im Querschnitt U-förmig zum Einsetzen in die schmalseitigen Randnuten 70. Die andere

Form der Anschlußleisten 73_a ist von T-förmigem Querschnitt zum Abschluß der längsseitigen Stirnfläche. Die Leisten 72, 73, 73_a können mit den Verbundplatten 26_a verklebt werden.

Das Haus 74 wird auf einem ringförmigen Fundament, auf mehreren Einzelfundamenten, auf mindestens zwei Streifenfundamenten oder auf Kellerwänden aufgestellt und zweckmäßig darauf verankert, etwa mittels nicht erkennbaren Zugstäben, die Kanäle in den untersten Verbundplatten 26_a durchgreifen und an deren oberer Stirnfläche abgespannt sind.

In Fig. 5, 5a ist bei 27 eine Verbundplatte als nichttragende Zwischenwand skizziert, die gegenüber herkömmlichen Trennwandsystemen kostengünstiger produziert und am Bau einfacher sowie schneller montiert zu werden vermag. Sie besteht aus drei in Fig. 3 verdeutlichten Wabenkernen 22 als Wandkern und zwei Außenplatten 29 aus Gipskarton. Diese Zwischenwand 27, in der Aussparungen für spätere Installationen zu erkennen sind, ersetzt die in den bisher verbreiteten Trennwandsystemen benötigte Ständerkonstruktion. Auf diesen Wandkern werden die gewünschten Außenplatten 29 aus Gipskarton-, Span-, Sperrholz- oder anderen Platten beidseitig aufgebracht. Die Leichtigkeit der Konstruktion erlaubt es, relativ große Teile zu produzieren, die am Bau einfach und schnell montiert werden können. Die Zwischenwände 27 werden unten in eine Metallschiene und oben in eine Feder eingefahren, welche vorgängig montiert werden.

Zweckmäßig wird ein Gebäude modular aufgebaut, so daß vor Ort keine Anpassungsarbeiten erforderlich werden. Durch die beschriebene Bauweise kann ein Gebäude äußerst rationell, rasch und kostengünstig hergestellt werden. Die Verbundplatten 26_a bieten die Doppelfunktion als Tragstruktur einerseits sowie einer hervorragenden Wärmedämmung andererseits an und eignen sich auch zur Herstellung wärmeisolierter Dächer.

Die Fig. 7, 8 lassen den Zusammenbau eines ECKELEMENTS 76 aus vier Wabenkernstreifen 22_a einer Dicke b von hier 50 mm sowie sechs Deckplattenstreifen 25_a einer Dicke von hier 6 mm und einer Länge t von 2400 mm — gegenüber dem jeweils benachbarten Wabenkernstreifen 22_a größerer Breite q — erkennen; die einander zugekehrten, auf Gehung geschnittenen Längskanten 78 der Deckplattenstreifen 25_a werden unter Zwischenschaltung einer Diagonalplatte 80 von 15 mm Dicke und Bildung eines rechten Winkels w so zusammengesetzt, daß sowohl an den schmalen Stirnenden als auch den Längsseiten jeweils zwei Randnuten 70 entstehen.

Eine Abschlußleiste 73_n der Länge t besteht nach Fig. 9, 10 aus einem Rückenstreifen 81 und davon in Randabstand rechtwinklig abstehenden Außenstreifen 82, die jeweils mit einem Innenstreifen 82_i einen Wabenkernstreifen 22_b so flankieren, daß zwischen den beiden Innenstreifen 82_i ein Steckspalt 84 der Spaltweite y verbleibt.

Die Abschlußleiste 73_n kann beispielsweise — endwärts auf Gehung geschnitten — zur Herstellung von Fenster- oder Türrahmen 86, 86_a herangezogen werden; der Rückenstreifen 81 umgibt dann ein eingesetztes Fenster 87 oder einen — nicht dargestellten — Türflügel.

In Fig. 14 ist ein Wohncontainer 90 skizziert, dessen Außenwände 92 aus Verbundplatten 26_a mit jeweils zwei Wabenkernen 22 sowie diese verbindenden Eckelementen 76 und Ständerleisten 94 bestehen. Innenwände 96 sind aus dreischichtigen Verbundelementen

22 zusammengesetzt.

In der beschriebenen Weise entsteht eine leichte und preisgünstige Hauskonstruktion aus möglichst wenig unterschiedlichen Bauelementen, mit welchen eine Vielzahl von Hausvariationen in Rasterbauweise gebaut werden kann. Die bevorzugte Rastergröße ist 30 cm. Das Grundelement ist die Verbundplatte 26, 26_a, hergestellt aus den natürlichen Baumaterialien Holz, Papier und Glas. Die Verbundplatte 26, 26_a kann je nach Anforderung in verschiedenen Dicken und Lagen hergestellt werden. Als Konstruktionsdeckplatten können dünne Sperrholz- oder OSB-Platten dienen, welche mittels einer Wabenkonstruktion aus Altpapier mit einer Glas-Beschichtung — die neben einer enormen Versteifung der Waben durch die Verglasung auch Feuerbeständigkeit garantiert — zur Verbundplatte 26, 26_a montiert werden.

Wird der Wabenkern 22 ohne — oder mit nur einseitig aufgeleimtem — Kraftpapier 58 hergestellt, eignet er sich sogar zur Darstellung von zylindersegmentförmigen Verbundplatten, die in einem zylindersegmentförmigen Gesenk oder auf einem zylindrischen Dorn geformt werden. Wie die Leichtbau-Verbundplatte 26_a können diese zylindrischen Verbundplatten auch mehrschichtig ausgebildet werden. Bei beispielsweise dreischichtigem Aufbau können auch hier in der mittleren Schicht Kanäle ausgespart werden, welche in Umfangsrichtung verlaufen. Bei mehreren in Umfangsrichtung aneinanderstoßenden Verbundplatten können durch diese Kanäle Zuganker, z. B. Seile oder Bänder, gespannt werden. Dadurch wird es möglich, breite, freitragende Gewölbe zu bauen. Vor allem diese querschnittliche Biegezugfähigkeit der Verbundplatten gestattet deren Einsatz im Möbel-, Messe-, Laden- und Innenausbau als Ersatz von schweren Spanplatten.

Patentansprüche

1. Wabenkern aus flachseitig aneinandergelegten und miteinander verbundenen Wellkartonstreifen, deren Wellenlängsrichtung senkrecht zu den beiden Hauptflächen des Wabenkerns verläuft, wobei wenigstens eine der Hauptflächen mit einer die Wellenhohlräume überspannenden Deckschicht versehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die aus Wellkartonabschnitten (10) senkrecht zur Wellenlängsrichtung in einer der Wabenkerndicke (b) entsprechenden Breite geschnittenen Streifen (20) in einem Stapel (38) flachseitig aneinandergelegt sind.
2. Wabenkern nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Stapel mit einem härtenden Beschichtungsmittel (48) durchtränkt ist, insbesondere mit Kunstharz und/oder eine Harnstoffverbindung, bevorzugt mit Wasserglas als Beschichtungsmittel.
3. Wabenkern nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch ein Gemisch aus Fluor-, Kupfer-, Chrom- und/oder Borverbindungen als Beschichtungsmittel (48), insbesondere durch Borsäure und/oder Calciumborat.
4. Wabenkern nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wellenhohlräume des mit dem Beschichtungsmittel (48) versehenen Wabenkerns (22) beidends von einer Deckschicht (24, 25) überspannt sind und die Deckschichten mit dem Wabenkern (22) ein plattenförmiges Verbundelement (26, 26_a) bilden.
5. Wabenkern nach Anspruch 1 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Deckschicht (24, 25) einen

- Kraftpapierzuschnitt (24, 25) enthält.
6. Wabenkern nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Deckschicht (24, 25) eine Platte aus metallischem Werkstoff, aus Kunststoff oder Holz ist.
 7. Wabenkern nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß er mit mehreren Wabenkernen (22) unter Zwischenschaltung jeweils einer Deckschicht (25) zu einem mehrschichtigen, plattenartigen Verbundelement (26_a, 27) zusammengefügt ist.
 8. Wabenkern nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Verbundelement (26_a, 27) in Draufsicht rechteckig ist und an Stirnflächen Randnuten (70) zur Aufnahme von Verbindungsleisten (72) für zumindest ein stirnseitig anschließendes weitere Verbundelement aufweist.
 9. Wabenkern nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß zur Bildung einer Randnut (70) die Stirnfläche (23) bzw. die Seitenfläche (23a) des Wabenkerns (22) in Abstand (i) zur benachbarten Stirnkante (66) bzw. Längskante (68) seiner Deckschicht (25) verläuft.
 10. Wabenkern nach Anspruch 8 oder 9, gekennzeichnet durch zumindest drei Wabenkerne (22), von denen der mittlere zwei parallele Randnuten (70) begrenzt, wobei die anderen Wabenkerne zu den mittleren Randnuten quer verlaufende Randnuten bestimmen.
 11. Wabenkern nach Anspruch 7 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Verbundelement (27) aus mehreren Wabenkernen (22) und zwei Außenplatten (29) als Zwischenwand ausgebildet ist.
 12. Wabenkern nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Dicke (n) der Verbindungsleisten (72) etwa der Dicke (b) des benachbarten Wabenkerns (22) des plattenartigen Verbundelements (26_a) entspricht.
 13. Wabenkern nach einem der Ansprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite (f) der Verbindungsleiste (72) gleich oder geringer ist wie/als die Tiefe (i) der Randnut (70).
 14. Wabenkern nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß er streifenförmig ausgebildet und mit weiteren streifenförmigen Wabenkernen (22_a, 22_b) sowie zugeordneten streifenförmigen Deckschichten (25_a, 82, 82_i) Teil eines Anbauteiles (73_n, 76) geringer Breite ist.
 15. Wabenkern nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Wabenkerne (22_a) und die Deckschichten (25_a) an einer Längskante (78) auf Gehrung geschnitten zu einem ECKelement (76) verbunden sind.
 16. Wabenkern nach Anspruch 15, gekennzeichnet durch eine an den Gehrungskanten festgelegte streifenartige Platte (80).
 17. Wabenkern nach einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß das ECKelement (76) mit umlaufenden Randnuten (70) versehen ist.
 18. Wabenkern nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Wabenkerne (22_b) und die Deckschichten (82, 82_i) rechtwinkelig an einem Rückensstreifen (81) festgelegt sind und zwischen sich wenigstens eine Stecknut (84) bilden.
 19. Wabenkern nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß er mit seiner/seinen Deckschicht/en (24, 25) querschnittlich gekrümmt ist.
 20. Wabenkern nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß er mit seiner/seinen Deckschicht/en (24, 25) längsschnittlich gekrümmt ist.
 21. Wabenkern nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 20 als Teil eines Bausatzes zum Erstellen von Hohlkörpern, insbesondere von Gebäuden, der die Verbundelemente (26_a, 27), die Verbindungsleisten (72) zum stirnseitigen Verbinden aneinanderstoßender Verbundelemente sowie Abschlußleisten (73, 73_a) zum Verschließen offener äußerer Stirnflächen von Verbundelementen umfaßt.
 22. Verfahren zum Herstellen eines Wabenkerns aus flachseitig aneinandergelegten und miteinander verbundenen Wellkartonstreifen, deren Wellenlängsrichtung senkrecht zu den beiden Hauptflächen des Wabenkerns verläuft, wobei wenigstens eine der Hauptflächen mit einer die Wellenhohlräume überspannenden Deckschicht versehen ist, insbesondere eines Wabenkerns nach wenigstens einem der voraufgehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Wellkartonzuschnitte senkrecht zur Wellenlängsrichtung in Streifen einer der Wabenkerndicke entsprechenden Breite zerschnitten, die Streifen zu einem Stapel flachseitig aneinandergelegt sowie letztere mit einem flüssigen Beschichtungsmittel beschichtet werden, wonach das Beschichtungsmittel ausgehärtet wird.
 23. Verfahren zum Herstellen eines Wabenkerns aus flachseitig aneinandergelegten und miteinander verbundenen Wellkartonstreifen, deren Wellenlängsrichtung senkrecht zu den beiden Hauptflächen des Wabenkerns verläuft, wobei wenigstens eine der Hauptflächen mit einer die Wellenhohlräume überspannenden Deckschicht versehen ist, insbesondere eines Wabenkerns nach wenigstens einem der voraufgehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Papier mit einem flüssigen Beschichtungsmittel beschichtet und das Beschichtungsmittel ausgehärtet wird und aus diesem Papier Wellkartonzuschnitte hergestellt sowie senkrecht zur Wellenlängsrichtung in Streifen einer der Wabenkerndicke entsprechenden Breite zerschnitten sowie die Streifen zu einem Stapel flachseitig aneinandergelegt sowie zu eine Block verleimt werden.
 24. Verfahren nach Anspruch 22 oder 23, gekennzeichnet durch Wasserglas als Beschichtungsmittel.
 25. Verfahren nach Anspruch 22 oder 23, gekennzeichnet durch Kunstharz, Leim und/oder eine Harnstoffverbindung als Beschichtungsmittel.
 26. Verfahren nach Anspruch 22 oder 23, gekennzeichnet durch ein Gemisch aus Fluor-, Kupfer-, Chrom- und/oder Borverbindungen als Beschichtungsmittel, insbesondere durch Borsäure und/oder Calciumborat.
 27. Verfahren nach einem der Ansprüche 24 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß das Beschichtungsmittel als Schaum aufgebracht wird.
 28. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß das Beschichtungsmittel auf eine Haupt- oder Oberfläche des Stapels mittels wenigstens einer Düse aufgesprüht und anschließend mittels Heißluft getrocknet wird.
 29. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 22 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß das Beschichtungsmittel in die Wellenhohlräume des in einer Förderrichtung bewegten Stapels eingetra-

gen und durch diese Wellenhohlräume hindurchgeführt wird.

30. Verfahren nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, daß zum Eintragen des Beschichtungsmittels in den Wabenkern ein Luftstrom eingesetzt wird. 5

31. Verfahren nach einem der Ansprüche 28 bis 30, dadurch gekennzeichnet, daß das Beschichtungsmittel an der anderen Haupt- oder Oberfläche des Stapels aufgefangen und zu der/den Düse/n zurückgeführt wird. 10

32. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 22 bis 31, dadurch gekennzeichnet, daß der Stapel etwa horizontal zwischen der/den seine Bewegungsbahn überspannenden Düse/n für das Beschichtungsmittel einerseits sowie einem Auffangbecken für dieses andererseits hindurchgeführt wird. 15

33. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 22 bis 32, dadurch gekennzeichnet, daß der Stapel durch einen Durchlaufofen geführt und dabei das Beschichtungsmittel gehärtet wird. 20

34. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 22 bis 33, dadurch gekennzeichnet, daß der Stapel nach dem Beschichten an wenigstens einer Oberfläche mit einer Deckschicht belegt wird. 25

35. Verfahren nach Anspruch 28 oder 34, dadurch gekennzeichnet, daß die Deckschicht vor dem Trocknen des Beschichtungsmittels aufgetragen wird.

36. Verfahren nach Anspruch 28 oder 34, dadurch gekennzeichnet, daß die Deckschicht nach dem Trocknen des Beschichtungsmittels aufgetragen wird. 30

37. Verfahren nach Anspruch 34 oder 35, gekennzeichnet durch Kraftpapier, welches auf die Oberfläche/n des Wabenkerns als Deckschicht aufgewalzt wird. 35

38. Verfahren nach Anspruch 37, dadurch gekennzeichnet, daß als Deckschicht eine Dampfsperre aufgetragen wird. 40

39. Verfahren nach einem der Ansprüche 34 bis 38, dadurch gekennzeichnet, daß der beschichtete Stapel durch einen Durchlaufofen geführt und dabei das Beschichtungsmittel gehärtet wird. 40

40. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 34, dadurch gekennzeichnet, daß der Stapel in einem Gesenk oder an einem Dorn querschnittlich gekrümmt wird. 45

41. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 34, dadurch gekennzeichnet, daß der Stapel in einem Gesenk oder an einem Dorn längsschnittlich gekrümmt wird. 50

42. Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens nach wenigstens einem der Ansprüche 22 bis 41 mit einem ersten Förderorgan (42) zum Transportieren von Stapeln (38) aus flachseitig aneinandergelegten Wellkartontreifen (20), deren Wellenlängsrichtung senkrecht zu den Hauptflächen des Stapels verläuft, eine an das erste Förderorgan anschließende Beschichtungsstation (44) mit zumindest einer quer zur Förderrichtung (x) verlaufenden ersten Düse (46) zum Auftragen eines flüssigen Beschichtungsmittels (48) auf die der/den Düse/n zugekehrte Oberfläche (39) des Stapels, wenigstens eine der/den ersten Düse/n nachgeordnete weitere Düse (46_a), die an ein Strömungsmittel zum Durchblasen des Beschichtungsmittels durch die Wellenhohlräume des Wabenkerns (22) angeschlossen ist. 55 60 65

43. Vorrichtung nach Anspruch 42, gekennzeichnet durch ein Auffangbecken (56) für das aus dem Wabenkern (22) austretende Beschichtungsmittel (48), das an eine Rückführleitung zu einem Behälter (50) für das Beschichtungsmittel angeschlossen ist.

44. Vorrichtung nach Anspruch 42 oder 43, gekennzeichnet durch eine Auftragseinrichtung für ein Bahnmaterial, insbesondere Kraftpapier (58) auf wenigstens eine Haupt- oder Oberfläche des Wabenkerns (22), die der/den weiteren Düse/n (46_a) nachgeordnet ist.

45. Vorrichtung nach Anspruch 44, dadurch gekennzeichnet, daß die Auftragseinrichtung wenigstens eine Walze zum Beleimen des Wabenkerns (22) ist.

46. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 42 bis 45, dadurch gekennzeichnet, daß der zweiten Düse (46_a) bzw. der zweiten Düsenreihe eine Aushärteinrichtung (62) nachgeordnet ist, insbesondere ein Durchlaufofen.

47. Vorrichtung nach Anspruch 42 oder 46, dadurch gekennzeichnet, daß die Düsen (46, 46_a) Flachdüsen oder Schlitzdüsen sind.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

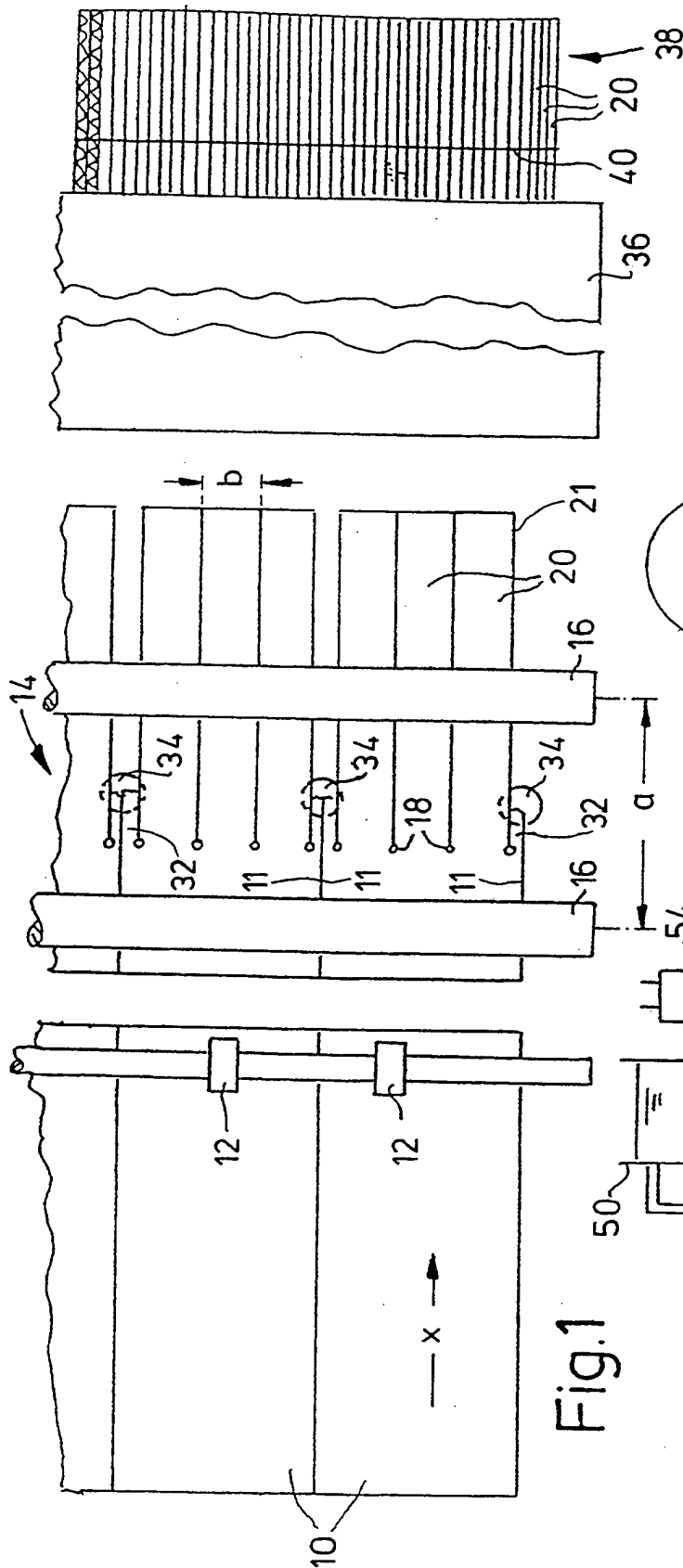


Fig. 1

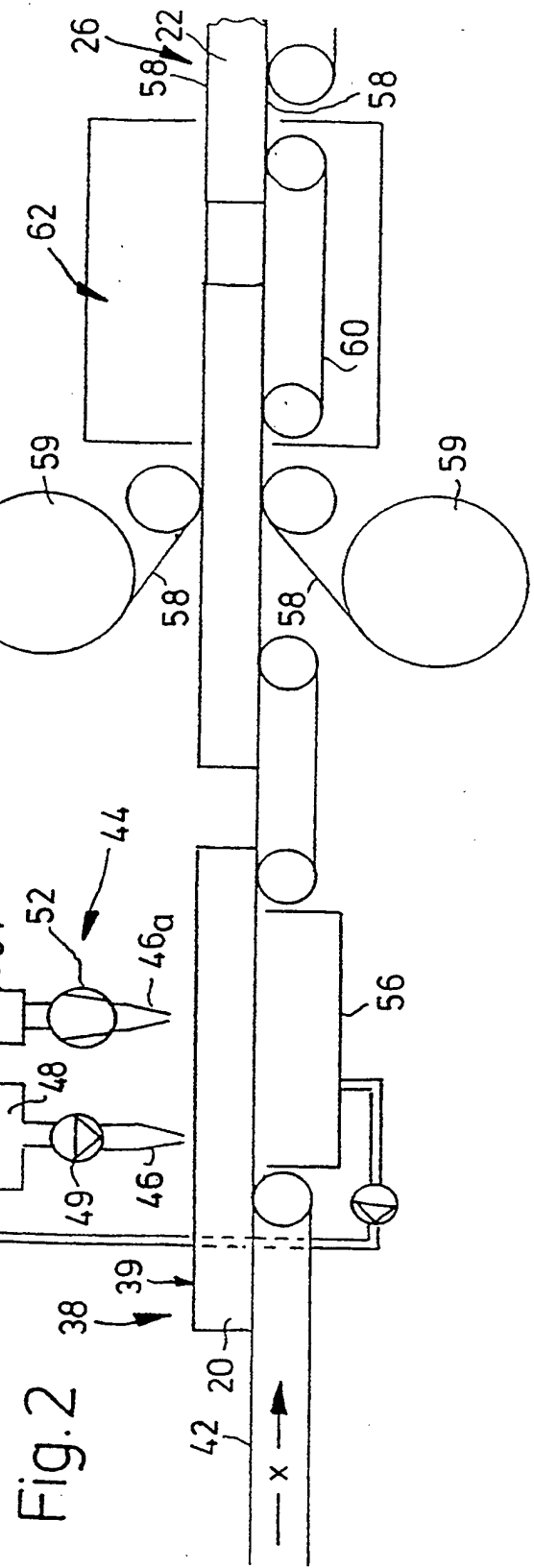


Fig. 2

